Partie rédactionnelle du rapport d'activité

IMPORTANT *: La police de caractères utilisée pour rédiger le contenu des rubriques suivantes doit avoir une taille minimale de 12 points. La longueur maximale du contenu de certaines rubriques est limitée. Les limites indiquées ainsi que l'organisation générale des rubriques doivent être strictement respectées. L'ensemble de cette partie rédactionnelle ne doit pas excéder une longueur totale de 15 pages (hors annexes). La taille du fichier PDF correspondant ne doit pas être supérieure à 2 mégaoctets.*

Nom patronymique : DIENER Prénom : Marc NUMEN : 23S9325203OTP

Synthèse de la carrière :

Présentation de la carrière faisant apparaître les éléments jugés les plus significatifs **(rubrique limitée à 6000 caractères, blancs non compris, soit environ 2 pages)** :

Ma carrière prit un départ prématuré lorsqu'un collègue de l'université de Mulhouse décèda d'un AVC à la sortie de son cours. C'est ainsi que je devins assistant contractuel en janvier de l'année suivant mon DEA, un emploi que j'ai occupé jusqu'à mon départ pour la coopération civile en septembre (1974) suivant.

Les perspectives de carrière à l'université étant plutôt bouchées à la suite de l'élection de Giscard d'Estaing je n'ai guère hésité lorsque mon attention a été attirée par mon directeur de thèse sur l'appel de Didier Dacuña-Castel pour un programme de coopération en Algérie. Outre mes inclinations pour l'exercice dans le cadre d'un programme de Développement, cela permettait de résoudre la question d'un poste double avec mon épouse. Le contrat signé pour deux ans a finalement été reconduit de nombreuses fois, et ce sont onze années que nous passâmes à l'Université d'Oran, comme Assistants d'abord, puis Maître-Assitants, et finalement Maîtres de Conférences (professeur de 2ème classe dirait-on aujourd'hui). Cette durée est certes liée à la situation des recrutements dans l'université de 74 à 81, mais surtout au fait que nous avons pu facilement attirer d'autres jeunes strasbourgeois (J-L Callot, E. Benoît) avec qui nous avons fondé (avec notre collègue algérois R. Bebbouchi) l'équipe Non Standard d'Oran, à laquelle s'est joint rapidement un jeune logicien néerlandais, Imme van den Berg.

La période oranaise m'aura conduit à prendre très tôt la responsabilité de cours et d'initiatives de recherche. Cela m'a permis de m'initier à la Logique en offrant la création d'un cours de Maîtrise sur ce sujet. Les succès de nos recherches dans un pays qui avait du mal à créer de telles équipes ont abouti à l'Ecole d'Eté des Andalouses, une conférence initialement conçue pour le CIRM Luminy que l'Attaché Scientifique nous a convaincu d'assurer en Algérie pour en augmenter l'impact dans ce pays, l'Ambassade de France prenant en charge les frais et surcoûts de voyage. Ce succès de notre équipe fait que lors de ma titularisation, en 1982, je n'ai pas immédiatement rejoint mon poste à Paris 7 mais j'ai renouvelé pour deux années mon contrat à Oran.

A mon arrivée en 1985 à Paris 7, comme Docteur d'Etat et Assistant titulaire, le soutien d'Alain Chenciner et Harold Rosenberg m'a permis de reconstituer une équipe de Non Standard avec Véronique Gautheron, le regretté E. Isambert, et Guy Wallet alors Maître-Assistant à Poitiers. Nos résultats en asymptotique non-standard ont alors croisé les méthodes résurgentes d'Ecalle qui vint souvent nous présenter ses réflexions. C'est aussi à Paris 7 que j'ai commencé à m'intéresser à l'enseignement de l'application des Mathématiques et que j'ai introduit l'usage du micro-ordinateur (c'était original à l'époque).

Mon épouse Francine ayant été recrutée à l'université de Nice Sophia-Antipolis (UNS), il nous a fallu trouver une solution pour nous rapprocher. Celle-ci est venue sous la forme d'un poste réservé pour la promotion d'agents ayant exercé longuement dans le cadre de la coopération. C'est ainsi que je me suis rapproché du CIMPA et que j'ai pu renouer avec mes onze années d'expérience

d'activité universitaire pour le Développement. Sous l'influence de J-M. Lemaire, son Directeur, et avec mon épouse, nous avons organisé à Nice une école CIMPA sur les méthodes résurgentes, mais surtout entrepris plusieurs actions en Chine et en Afrique d'initiation à nos méthodes d'enseignement. Cette longue coopération avec le CIMPA nous a conduit à monter pour lui un dossier Asialink de création aux Philippines du Master IMAMIS (International Master in Applied Mathematics and Information Sciences) une première grosse tâche « euro-administrative » (0.5 ME). Ce master s'est notamment développé autour d'enseignements de Finance Mathématique que nous avions créés pour la Licence Mass, en collaboration avec I. van den Berg, un ancien de l'équipe d'Oran, en poste à ce moment là aux Pays-Bas et avec qui nous avons démarré une nouvelle recherche. Nous avons aussi bénéficié du soutien scientifique de D. Cioranescu et A. Damlamian, et trois écoles CIMPA ont également résulté de cette action.

Lorsque le programme Asialink prit fin nous avons été mis par la Délégation Européenne à Manille devant le défit de postuler pour un projet dix fois plus gros si nous ne voulions pas abandonner notre collaboration avec l'université des Philippines. Grâce au soutien du Président Marouani nous avons pu relever ce défi et c'est ainsi que nous avons « décroché » pour l'UNS la coordination d'un partenariat Erasmus Mundus Mobility with Asia (EMMA) d'une vingtaine d'universités moitié européennes moitié asiatiques. Ce programme de 5ME nous occupe largement, mon épouse et moi, elle ayant plutôt la responsabilité de l'implantation à l'UNS et moi la coordination des partenaires et relations avec Bruxelles; en effet la taille actuelle du service des Relations Internationales de l'UNS ne lui permet pas d'accepter des tâches nouvelles telles que cette coordination, qui d'ailleurs nécessite surtout, dans cette phase de création, un travail de conception et d'adaptation à la culture de chacune des universités partenaires ; le budget mis à notre disposition par la CE finance une secrétaire à plein temps et des vacations assurées par un ingénieur du laboratoire pour la mise en place de la base de donnée de candidatures et de sélection en ligne.

La présence d'une forte cheville ouvrière au Bangladesh, berceau du micro-crédit, m'ont conduit à faire une nouvelle fois évoluer mes thèmes de recherche et, après un passage à la finance de marché, je me suis donc mis à m'intéresser aux modèles mathématiques pour le micro-crédit. Il y a deux doctorants parmi les 200 bénéficiaires du programme qui travailleront avec nous, et une doctorante en Gestion qui fait sa thèse à Nice sur le micro-crédit.

Je m'apprête a redemander une subvention pour un nouveau partenariat ; si je l'obtiens mon ambition sera de communiquer l'expérience acquise par notre petite équipe à un service de l'université de manière à assurer la relève au terme de ce nouveau contrat, le 15 juillet 2014.

Activité scientifique :

1. ***Présentation des thématiques de recherche :*** *grands axes de recherches et apport dans le ou les domaines concernés* **(la rubrique 1 est limitée à 6000 caractères, blancs non compris, soit environ 2 pages) :**

[Entre crochets les références des publications correspondant à la recherche décrite**]**

- ***Feuilletages et théorie qualitative des équations différentielles*** [1.2, 2.1]

Le début de ma carrière de chercheur s'est déroulé sous la direction de Georges Reeb, l'un des fondateurs de la théorie des feuilletages et m'a permis de réaliser mon aspiration à dégager une vision géométrique attachée à des équation différentielles explicites. Ma thèse de 3ème cycle a consisté à confectionner les exemples des champs de vecteurs de R^3 dont l'espace des feuilles présentait des propriétés de non séparation prescrites.

- ***Perturbations singulières d'équations différentielles et Analyse Non Standard***
  - *champs lents-rapides* [1.4, 2.2, 2.3, 2.6, 2.7, 2.8, 2.11, 2.12, 3.2, 4.4, 5.1, 5.2, 5.4, 5.6, 5.7, 5.8, 5.9, 5.12]

Après ma thèse de 3ème cycle l'absence de recrutement à l'université m'avait conduit à prendre un poste à la coopération. Cette même cause s'appliquant à la plupart de mes contemporains ceci a eu l'avantage de nous conduire à nous retrouver à plusieurs jeunes chercheurs à Oran qui n'avait à ce moment aucune tradition de recherche ; seul notre collègue algérien R. Bebbouchi partageait notre volonté d'avoir néanmoins une activité normale de recherche. C'est à ce moment que Georges Reeb et Robert Lutz ont réalisé qu'une application récente de la théorie logique des modèles permet d'introduire des infinitésimaux « à la Riemann » et que cela permet de jeter un regard neuf sur les « champs lents-rapides » ou perturbations singulières d'équations différentielles. A Oran nous avons découvert les propriétés étonnantes des **canards** (voir ci-dessous) dont le traitement rigoureux au moyen de l'Analyse Non Standard nous a conduit à approfondir une théorie non standard des champs lents-rapides.

  - *fleuves* [2.9, 2.10, 2.11, 2.12, 3.1, 4.2, 5.5, 5.13]

Après avoir longuement étudié les équations différentielles singulièrement perturbées et leur solutions aux comportements très contrastés lent/rapide, et à l'occasion d'une recensions pour la Gazette des Mathématiciens d'un très joli petit livre de Véronique Gautheron et Michèle Artigue nous réalisons que des équations différentielles polynomiales très « sages » comportent un petit nombre de solutions – **les fleuves** – tendant généralement vers l'infini et structurant le portrait de phase pour l'équation de Van der Pol généralement étudiée pour son cycle limite. Cette étude que j'ai commencée à Oran je la poursuit à Paris 7 à partir de 1985, notamment à l'occasion de l'étude d'équations différentielles telles que celles qu'utilisent les biologistes pour modéliser les actions ago-antagonistes d'hormones. François Blais écrit alors sous ma direction une thèse sur les fleuves.

  - *Asymptotique Non Standard* [1.3, 2.4, 2.5, 2.13, 4.4, 4.5, 5.3, 5.11]

Le traitement rigoureux au moyen des infiniment petits de l'Analyse Non Standard requiert des méthodes spécifiques que je chercherai toujours à dégager du contexte où nous les avons mises en œuvre pour la première fois. Tel est le cas des principes de permanence comme le Principe de Fehrele. Je poursuis alors ce travail avec Imme van den Berg qui soutiendra finalement son Doctorat d'Etat sur le rôle des halos et des galaxies dans les coupures externes de la droite réelle. Je cherche alors aussi à écrire des textes d'introduction à l'ANS dans l'espoir d'en rendre l'usage aussi peu technique que possible.

- ***Modèles discrets de la Finance Mathématique***

C'est à l'occasion de la création à Nice de la filière MASS concomitante avec le recrutement de van den Berg dans une faculté de Sciences économiques que je découvre comment s'utilisent les Probabilités en Finance Mathématique. Invité à Nice, van den Berg créera un premier cours sur les

modèles discrets en Finance ; en approfondissant son approche je découvre les processus et intégrales stochastiques qui m'étaient inconnus jusque là. Je réalise aussi que ces outils peuvent s'enseigner très facilement à un niveau élémentaire pourvu de rester dans le cadre finitaire. Je bénéficie alors d'un semestre sabbatique que je passerai à OCIAM à Oxford et dans la projet Omega de Denis Talay à l'Inria où je ferai la connaissance de Philip Protter qui m'aidera à améliorer ma culture sur les processus.

- *asymptotiques des prix d'options* [2.14, 2.15, 5.14, 5.15]

Avec Francine Diener nous travaillerons à l'asymptotique des prix d'options, d'abord pour les options vanilles, où nous mettrons au point une méthode par écriture intégrale des espérances de variables aléatoires discrètes. Puis nous généraliserons aux options barrières notre approche.

- *micro crédit* [5.16]

A l'occasion d'Ecoles CIMPA organisées aux Philippines et au Sud-Est Asiatique nous ressentons le besoin de ne plus nous cantonner aux Mathématiques de la finance de marché et nous nous intéressons au micro-crédit que Muhammad Yunus avait réussi à mettre en place au Bangladesh. C'est Philippe Protter qui nous procurera les premières références bibliographiques, encore rares, de modèles mathématiques de cette activité. Nous venons de présenter nos premiers travaux et surtout nous avons accepté deux thésards : Osman Khodr (dirigé par Francine Diener, et qui se consacre au modèles pour prêts groupés) et Pheakdei Mauk (dont je viens de prendre la direction, et qui se consacre aux modèles pour le retard des remboursements).

- ***Autres recherches*** [2.16, 4.1]

J'ai gardé de mes premières recherches le goût pour les expérimentations numériques sur ordinateur ; j'essaye ensuite de faire la théorie mathématique des phénomènes que j'observe. Dans *variations en spirales* j'ai observé des fascinant motifs macroscopiques dans la suite des sommes partielles de séries divergentes de q^n pour q complexe de module 1 : les explications restent encore très partielles. Dans 4.1, avec Ricardo Del Rosario nous avons procédé à des expérimentations de gros systèmes différentielles dont les solutions suggèrent des distributions gaussiennes dont les caractéristiques évoluent lentement. Nous sommes loin de comprendre le pourquoi mathématique de ce phénomène mais les biologistes qui nous avaient demandé de nous pencher sur le problème semblent très contents de nos observations.

2. ***Publications :*** *présentation, en quelques lignes, des 5 publications (ou brevets, éditions de logiciels) jugées les plus significatives parmi celles citées en annexe* **(celles-ci ne doivent pas être jointes)** *:*

- *Mathematical Models for Microlending*, Proceedings of the 16th Mathematical Conference of Bangladesh Mathematical Society, December 2009, Dhaka, Bangladesh, en coll. avec Francine Diener, Osman Khodr, Philip Protter.

Il s'agit là d'une nouvelle orientation de ma recherche en Finance Mathématique. Il s'agit d'un premier travail de modélisation de l'activité de Microcrédit, inspiré à la fois par ma lecture des écrits de Muhammad Yunus (fondateur du Microcrédit) et de modèles introduits par des économistes du développement telle G. Tedeschi. Nous y introduisons des modèles par chaînes de Markov. Curieusement, personne n'avait utilisé explicitement ce formalisme qui conduit tout naturellement à la recherche de la distribution d'équilibre puis des propriétés de cette dernière.

- *Asymptotics of the price oscillations of a European call option in a tree model.* Mathematical Finance, Vol. 14, No. 2, pp. 271-293, April 2004 en coll. Avec F. Diener.

Il s'agit d'une étude des prix d'options tels qu'ils sont fournis par le modèle de Cox-Ross-Rubinstein, très prisé à l'époque dans les calculs pour salles de marchés. L'asymptotique dont il est question est une étude lorsque le nombre de pas de discrétisation tend vers l'infini, et le prix tend vers le prix Black-Scholes. Outre le passage à la limite qui est ici traité rigoureusement, c'est bien l'asymptotique qui nous intéresse ici. Notre recherche fait suite à une étude expérimentale qui a révélé à la fois un phénomène oscillatoire, mais aussi une modulation lisse de la valeur autour de

laquelle s'effectuent les oscillations. Après avoir bien longtemps « sèché » sur l'explication et le calcul, c'est une transformation en intégrale de Laplace qui a permis de « débloquer » le problème, nous permettant tout à la fois de retrouver les objets asymptotiques que nous utilisions pour les questions d'asymptotique de solutions de perturbations singulière d'équations différentielles, mais aussi de renouer avec la problématique originelle de Pierre-Simon de Laplace qui a bel et bien introduit les intégrales éponymes pour le calcul de l'espérance mathématique de variables aléatoires discrètes.

- *Regularizing Microscopes, and Rivers.* S.I.A.M J. on Math. Anal. Vol. 25, N°1, Jan 1994.

Les loupes régularisantes introduites et étudiées dans ce texte procèdent de la démarche inverse de celle qui a permis d'étudier les fleuves (voir article suivant) des champs de vecteurs polynomiaux. Elles permettent de comprendre le rôle des fleuves dans l'asymptotique des solutions lentes lors de la transition vers les sauts. Dans cet article on introduit une technique de polygone de Newton qui permet de trouver les loupes qui conviennent (changements de variables en $x=\varepsilon^a X$, $y=\varepsilon^b Y$) et surtout d'établir qu'à la nouvelle échelle les solutions lentes ont un fleuve pour asymptotique.

- *Sur de nouvelles trajectoires remarquables des champs polynomiaux* Bulletin de la Société Mathématique de Belgique, 38 (1987),131-150. En coll. avec G. Reeb

Dans cet article nous indiquons comment une technique de polygone de Newton permet de trouver la première asymptotique de ces fleuves, puis comment générer leur développement asymptotique, qui est généralement divergent.

- *Chasse au canard* Collectanea Mathematica Vol. 31, Fasc. 3 (1981) En coll. avec JL. Callot, E. Benoît, et F. Diener

Ce texte est le premier aboutissement à visibilité internationale de l'équipe d'Analyse Non Standard que nous avons créée à l'Université d'Oran et où les auteurs, tous strasbourgeois, avaient trouvé refuge durant la période de vaches maigres en recrutements qui a marqué la période 74-81.
Les canards sont des solutions lentes particulières de perturbations singulières de champs de vecteurs polynomiaux. Ces solutions sont tout à la fois exceptionnelles (elles n'existent que pour des valeurs très particulières des champs à paramètres) et omniprésentes lors des bifurcations de ces champs de vecteurs. Le champ étudié dans cette première étude du phénomène est le célèbre champ de vecteurs de Van der Pol lorsque celui-ci présente une bifurcation générique faisant disparaître son cycle. Le terme de « chasse » est lié à la difficulté que nous avions rencontrée lors de l'étude expérimentale sur ordinateur qui devait nous permettre de mettre en évidence ces « canards » dont nous avions par ailleurs établi l'existence. Ce travail expérimental a fait rebondir notre recherche, pour nous permettre de comprendre pourquoi il était si difficile le choisir les valeurs du paramètre pour observer des canards. C'est cette recherche, amorcée dans cet article, de l'asymptotique des « valeurs à canards » du paramètre qui s'est par la suite montrée passionnante. Elle nous a conduit vers l'étude des séries divergentes et leur sommation, puis vers l'étude plongée dans les complexes où nous avons tout naturellement rencontré les solutions résurgentes de Jean Ecalle. Ce travail a aussi suscité des travaux d'autres auteurs et jusqu'à une date récente, avec bien d'autres méthodes telles les variétés centrales.

3. *Encadrement et animation recherche :*

- Direction, animation laboratoires et équipes de recherche

- Création, avec F. Diener, du groupe de travail *Maths et Sciences Sociales* de Nice
- Création, avec F. Diener, du *séminaire d'ANS* de Paris 7 (Février 87 – Juin 1990)
- Création du groupe de travail *MicroMath* à l'Université Paris 7 (Février 86 – Juin 87)
- Création de *l'équipe non standard* d'Oran (Algérie) (1976-1985)

- ***Organisation colloques, conférences, journées d'étude***

- o Organisation de la rencontre *Interaction between Applied Maths and Informations Sciences 2005, 2006*
- o Organisation de la rencontre annuelle des Directeurs d'IREM (Nice, 3/2003)
- o Organisation, avec F. Diener, du satellite *Mathematical Finance* (Nice AMAM, 2/2003)
- o Organisation du colloque *Finance et Ethique* (Nice, 12/2000)
- o Organisation de la rencontre annuelle 96 de la Société Mathématique de France (SMF)
- o Organisation, avec F. Diener, de 6 rencontres à Luminy (5/85, 6/91, 6/92, 7 /94, 3/97, 6/98)
- o Organisation, avec F. Diener, de 6 écoles CIMPA
- o Organisation, avec F. Diener, de l'école d'été « Analyse Non Standard et Représentation du réel » Oran - les Andalouses (9/1984)

- ***Direction de thèses et autres travaux (détail en annexe)***

- o Bouhassoun A. (Oran); (9/88 - Oran) Fonction actuelle: Maître de Conférence Oran
- o Blais F. (2/89 - Paris 7)) Fonction actuelle: Maître de Conférence Université de Dijon
- o Fruchard A. (1/91 - Paris 7)) Fonction actuelle: Professeur à l'Université de La Rochelle
- o Holin H. (2/91 - Paris 7) Fonction actuelle: Ingénieur à la Météorologie Nationale (France)
- o Salih N. (2/01 - Nice) Fonction actuelle: Professeur à l'Université de Koya (Iraq)
- o Mauk P. : en cours

- ***Réseaux de recherche***

- o Création et animation, avec Francine Diener, du Réseau Georges Reeb (1991-2007)

4. ***Valorisation de la recherche :***
5. ***Rayonnement :***

- ***échanges internationaux (participation à un réseau de recherche, invitations dans des universités étrangères…***

- o Dakha University (décembre 2007, décembre 2009)
- o University of the Philippines, Manilla , 1 mois (2003, 2004, et 2005)
- o Discrete models for Mathematical Finance (ÖDTU-Ankara)   Avril 2003
- o Purdue University, Indiana USA, 1 mois (2000)
- o Oxford Centre for Industrial Applied Mathematics (1999)
- o Newton Institute at Cambridge, UK, 1 mois (1995)
- o Université of Louvain la Neuve, Belgique, 2 mois 1994)
- o Université of St Petersburg, Russie, 1 mois (1992)
- o Université de Rio (PUC), Brésil, 2 mois (1977)
- o Université d'Oran, Algérie, 11 ans (de 1974 à 1985)

- ***expertise (organismes nationaux ou internationaux)***

- o Participation au projet européen *Tuning Educational Structures in Europe* (Socrates) de 2003 à 2009

- ***responsabilités éditoriales, participation jury de thèse et de HDR,***

- o Editeur of des comptes rendus de l'école d'été « Analyse Non Standard et Représentation du réel » , CNRS (France) - OPU (Algérie) (1986)
- o Editeur (avec Guy Wallet) des comtes rendus de la rencontre SMF « Mathématiques Finitaires et Analyse Non Standard », publication de l'Université Paris 7
- o Editeur (avec Francine Diener) de *Non Standard Analysis in Practice,* Springer Universitex

- ***diffusion du savoir***

- Articles et conférences au Palais de la Découverte sur l'Analyse Non Standard
- Ecole Cimpa « Maths&Micro » (Wuhan, Lanzhou)   Avril 92

- Ecole Cimpa « Maths&Micro » (Yaoundé) Mars 93
- Ecole Cimpa « Maths&Micro » (Tunis) (7/93)
- Ecole Cimpa « Mathématiques appliquées à l'Economie » (Nouakchott) (8/98)
- Ecole Cimpa-Imamis "Kuala-Lumpur school on Financial Information Systems" (6/06)
- Ecole Cimpa-Imamis "Hanoï School on Mathematical Finance" (7/07)

- ***responsabilités et activités au sein des sociétés savantes :***

  - Secrétaire de la Société Mathématique de France (SMF)(5/93 – 5/95)

<u>Activités pédagogiques :</u>

1. *Présentation de l'activité d'enseignement : principaux enseignements en mettant l'accent sur les matières enseignées, les pratiques pédagogiques, les responsabilités pédagogiques particulières : création d'un enseignement, d'une formation, direction d'une équipe pédagogique…* **(la rubrique 1 est limitée à 6000 caractères, blancs non compris, soit environ 2 pages)** *:*

Durant mes études j'avais eu plusieurs expériences d'enseignement, y compris un enseignement de cuisine théorique à l'Ecole Hôtelière de Strasbourg et des charges de surveillant au Gymnase Protestant de Strasbourg, pour financer mes études. Suite à l'AVC et le décès brutal d'un enseignant de Mulhouse à la sortie de son cours j'ai assuré des travaux dirigés à l'Université de Mulhouse.

Le véritable début de ma carrière d'enseignant a eu lieu dans le cadre de la coopération Franco-Algérienne, à l'Université d'Oran. Ceci m'a conduit a très rapidement prendre en charge la responsabilité d'enseignements et en particulier à en assurer les cours. J'y ai d'abord assuré des cours « traditionnels » proches de mes centre de prédilection : Calcul Différentiel, Equations Différentiel, Topologie, etc.… Lorsque ma recherche m'a conduit à l'Analyse Non Standard j'ai pu créer un cours de Logique ce qui m'a fourni un cadre naturel pour parfaire ma culture. Cela a été une première occurrence pour moi d'établir une synergie et une action agoniste entre Enseignement et Recherche que j'ai pu généralement maintenir par la suite. Un peu paradoxalement, ce n'est pas en Algérie que j'ai ressenti le besoin de revoir mes vues sur ce qu'est un bon enseignement d'université, et j'ai pu me contenter d'essayer de reproduire des méthodes que j'avais appréciées durant mes études. Mes étudiants étaient en fait très semblables à ce que j'avais été moi-même.

Durant les six années passées à Jussieu mon enseignement s'est déroulé selon deux axes : des cours de troisième cycle sur les systèmes dynamiques et sur mes travaux personnels sur l'Asymptotique Non Standard, et l'introduction de l'ordinateur dans mon enseignement. C'est ce second aspect qui a été le plus novateur. Après un cours assez classique (mais tout nouveau pour moi) de méthodes numériques, j'ai ressenti le besoin de porter dans mon enseignement ce qui avait été un moteur d'innovation essentiel dans ma recherche : l'expérimentation sur micro-ordinateurs. Ayant pu, grâce au soutien de François Norguet, alors Directeur d'UFR, obtenir la création d'une salle de micro-ordinateurs, j'ai mis au point un enseignement d'Equations Différentielles de maîtrise fondé sur l'expérimentation que j'aurai l'occasion peu après de promouvoir en Chine et en Afrique grâce à l'action du CIMPA dirigé alors par Jean-Michel Lemaire.

Lorsque je suis recruté à Nice mon épouse Francine est impliquée dans l'enseignement des Mathématiques aux économistes, puis aux étudiants MASS. Outre des enseignements classiques (Calculs et Equations Différentiels) je me suis offert de l'aider à enseigner à ce public. C'était la première fois que je m'adressais à des étudiants pour qui les Mathématiques ne sont pas la discipline dominante , mais aussi pour qui la compréhension de théories mathématiques non élémentaires (optimisation, équations différentielles, contrôle optimal, processus stochastiques, …) pouvait être un atout précieux. J'ai alors trouvé la satisfaction de rechercher pour mes cours à dégager sur des exemples simples mais non triviaux les mécanismes fondamentaux de la théorie que j'étais chargé d'introduire. Cela m'a permis de retrouver un auditoire intéressé à comprendre ce que

je cherche à communiquer, une attitude que je voyais disparaître progressivement chez les étudiants ne se consacrant qu'aux Mathématiques. C'est alors que ma collaboration de recherche avec Imme van den Berg m'a fait découvrir le rôle des processus stochastiques en Finance (nous étions en 1995). Avec lui nous avons mis au point un enseignement sur des modèles discrets pour lesquels l'existence des processus et de l'intégrale stochastique est concret et dépourvu de difficultés technique. L'introduction de l'ordinateur, par Maple d'abord, puis Scilab, m'ont une nouvelle fois permis de gagner l'attention de mon auditoire et faire passer mon message. Il est vrai que je découvrais le Calcul des Probabilités puis le Calcul Stochastique peu avant mes étudiants ce qui me permettait de garder l'enthousiasme du néophyte. Là aussi j'ai eu la chance de développer une synergie entre ma recherche et mon enseignement.

Tout enseignement de Mathématiques ne se prête pas à l'expérimentation sur ordinateur. Dans ce cas j'ai mis au point une nouvelle manière d'organiser mes séances de travaux dirigés : la *méthode des feuilles réponses*. Je prépare des exercices pouvant réellement être traités individuellement par les étudiants. Cela ne marche pas toujours du premier coup mais avec l'expérience on arrive a supprimer les exercices exigeant des « feintes », ou à mettre celles-ci en œuvre une première fois avant de demander à les reproduire. Je distribue une feuille d'exercices avec des espaces vides pour la réponse, la ramasse en fin de séance, corrige en détails certaines, et note toutes par A, B, ou C (agrémentés de + ou de – lorsque j'en ressens le besoin). J'essaye d'approcher de 70% de B, partageant le reste en deux parts égales. Je vise un objectif de 85% de reçus ayant un réel savoir faire. J'ai la satisfaction d'obtenir durant mes TD des étudiants au moins aussi impliqués que durant un examen tout en les laissant communiquer et bien-entendu me poser des questions. Mes polycopiés, généralement en ligne, doivent permettre à tous d'avoir un accès à une présentation rigoureuse, mes cours en amphi présentant des *exemples* de preuves, mais étant aussi consacrés à des exemples de situations où hypothèses ou conclusions sont satisfaites ou non, et une mise en perspective des divers résultats de la théorie. Je suis certain que tous mes étudiants reçus ont vu comment les Mathématiques peuvent s'utiliser et sauront se débrouiller si par chance ils avaient l'occasion d'avoir l'usage professionnel de l'une ou l'autre des méthodes enseignées.

En résumé, mon enseignement actuel cherche à optimiser la quantité de savoir et savoir-faire réellement transmis sous une contrainte de 60% d'étudiants au moins réussissant leur Licence en trois années d'études supérieures.

2. *Présentation synthétique des enseignements par niveau (L.M.D), par type de formation (formation initiale/continue, professionnelle, présentielle /à distance) et par nature (Cours, TD, TP, encadrement de travaux de fin d'étude et de stages) :*

Par lieu d'exercice, la <u>date</u> correspond à l'année de la <u>création</u> de mon enseignement : en général une création par an, cet enseignement étant ensuite généralement repris à deux reprises.

Université de Mulhouse (Assistant – 1974)
1973/74 Sem2: Analyse I (TD - 1er cycle)

Université d'Oran – Algérie (Assistant, puis Maîtres de Conférences 1974-1985)
1974 Analyse I (TD - 1er cycle)
1975 Topologie (Cours - 2ème cycle)
1976 Calcul Différentiel (TD - 2ème cycle)
1977 Calcul Différentiel (Cours+TD - 2ème cycle)
1977 Analyse II (Cours+TD - 1er cycle)
1977 Equations Différentielles (TD - 2ème cycle, **polycopié publié par l'EPU-Alger**)
1978 Algèbre Linéaire (TD - 1er cycle)
1979 Topologie et Espaces Normés (Cours - 2ème cycle)
1979 Logique (Cours+TD - 2ème cycle)

1980 Analyse Non Standard (Cours - 3ème cycle, **polycopié publié par l'EPU-Alger**)
1981 Equations Différentielles (Cours+TD - 2ème cycle)
1982 Séries Entières et Transformation de Fourier (Cours - 1er cycle)
1983 Systèmes Dynamiques et ANS (Cours+TD - 3ème cycle)
1984 Intégrales Multiples et Stokes (Cours+TD - 2ème cycle)
1985 Analyse numérique (Cours+TD - 2ème cycle)

Université de Paris 7 (Assistant, puis Maître-Assistant 1985 -1991)
1985 Méthodes numériques (Cours+TD - 1er cycle)
1986 Systèmes Dynamiques (Cours - 3ème cycle)
1987 Asymptotique Non Standard (Cours - 3ème cycle)
1988 Equations différentielles et Informatique (Cours - 2ème cycle)
1989 Calcul infinitésimal (Cours+TD - 1er cycle)

Université de Nice Sophia-Antipolis (Professeur, depuis 1991)
1991 Stage d'informatique pour économistes
Mathématiques pour économiste (Cours 1er cycle)
Stage Math&Micro **CIMPA (Wuhan et Lanzhou, Chine)**
Stage Math pour Ecologistes (prog. Environnement, CNRS)
1992 Equations différentielles (Cours+TD - 2ème cycle)
Analyse Elémentaire (TD - 1er cycle)
Stage Math&Micro **CIMPA (Yaoundé - Cameroun)**
1993 Stage Math&Micro **CIMPA (Tunis)**
1994 Mathématiques en MASS (Cours - 1er cycle)
1995 Calcul Différentiel (Cours - 2ème cycle)
1996 Processus Stochastiques de la Finance (Cours - 2ème cycle)
Equations différentielles (TD+TP sur machine - 2ème cycle)
Calcul différentielles (Cours - 2ème cycle)
1997 Contrôle Optimal (Cours - 2ème cycle)
1998 Marches Aléatoire (Cours Licence)
http://math.unice.fr/~diener/lecmalea/lecon_m_alea.pdf
Processus Stochastiques (TD Maîtrise)
Modèles discrets en finance (DESS Imafa)
http://math.unice.fr/~diener/imafa/index.html
1999 Probabilités (Cours Deug 2)
Systèmes dynamiques et modélisation (TD Licence)
2000 Processus Stochastiques (TD Maîtrise)
Séries temporelles (TD Maîtrise)
2000 Probabilités et Analyse (Cours Deug 2)
2001 Processus stochastiques de la Finance (Cours et TD en Maîtrise Mass)
Statistiques (Cours et TD en DEUG MP2)
http://math.unice.fr/~diener/StatL2/index.html
2001 Modélisation Stochastique (Cours Master spécialisé OSE)
2002 Probabilités (Cours et TD en DEUG MI2)
2003 Modèles stochastiques de la Finance (Cours DEA Mathématiques)
2004 Probabilités (Cours et TD en DEUG MP2)
http://math.unice.fr/~diener/probas/index.html
2005 Discrete Mathematical Models for Finance (**Cours IMAMIS-Manille**)
http://math.unice.fr/~diener/MainDiscFi.pdf
2005 Probabilités (Cours et TD en Licence Math 2)
2006 Multifactorial Analysis (Cours IMAMIS-Manille)
http://math.unice.fr/~diener/MultiFactAna/

2007 Modèles Mathématiques discrets pour la Finance (Cours Polytech)
http://math.unice.fr/~diener/MMDFA/MMDFA10.pdf
2008 Mathématiques appliquées à la Biologie (Licence Bio 1ère année)
http://math.unice.fr/~diener/MpB2009-2010/index.html
2009 Calcul Stochastique pour la Finance (Licence Mass 3ème année)
http://math.unice.fr/~diener/CSF/index.html

3. Direction et animation de formations, dont partenariats internationaux :
   - Création d'un Master International à l'Université des Philippines (programme Asia Link), avec Francine Diener : http://math.unice.fr/IMAMIS/

4. ***Rayonnement et activités internationales :***

- Ecole Cimpa « Maths&Micro » (Wuhan, Lanzhou) Avril 92
- Ecole Cimpa « Maths&Micro » (Yaoundé) Mars 93
- Ecole Cimpa « Maths&Micro » (Tunis) Juillet 93
- Ecole Cimpa-Imamis "Kuala-Lumpur school on Financial Information Systems" Juin 06
- Ecole Cimpa-Imamis "Hanoï School on Mathematical Finance" Juillet 07

Responsabilités Collectives :

1. *Présentation générale des responsabilités particulières* **(la rubrique 1 est limitée à 6000 caractères, blancs non compris, soit environ 2 pages)** *:*

Le véritable début de ma carrière a eu lieu dans le cadre de la coopération, en Algérie où pour des raisons faciles à comprendre on ne confiait pas de responsabilités collectives à des étrangers. Elu syndical j'ai pu mettre en place quelques actions pour rappeler aux ministères de tutelle leurs responsabilités vis-à-vis des agents qu'ils emploient durablement dans un cadre où leur emploi n'est par essence pas durable : le rôle d'un coopérant est en effet d'agir pour que le pays qui l'accueille puisse au plus vite se passer de ses services. Je pense d'ailleurs ne pas avoir trop mal réussi de ce point de vue : titularisé en 1982 je n'ai repris un contrat de deux ans qu'à la demande expresse de mes collègues algériens pour mettre en place une formation doctorale et cela a été un succès. Au terme de ce contrat j'ai souhaité reprendre ma carrière en France ; l'Algérie n'a pas recruté d'autres coopérants après mon départ.

J'ai repris ma carrière en France à l'age de 36 ans, comme assistant titulaire : j'avais donc à reconstruire celle-ci (en Algérie j'avais ma fonction actuelle de professeur 2ème classe). Par amitié pour Max Karoubi j'ai accepté de l'aider en qualité de « Directeur Adjoint » de notre laboratoire CNRS de Mathématiques. Pour implanter un enseignement de Maths avec micro-ordinateur, j'ai aussi eu l'occasion de monter un dossier de financement et procéder à l'aménagement-réhabilitation d'une salle de Jussieu. Lorsque de Directeur d'UFR de Mathématiques, le regretté Jean-Louis Verdier, m'a demandé de prendre des responsabilités administratives il ne m'a pas caché que ceci ne m'aiderait pas à atteindre mon objectif de retrouver ma fonction de professeur; j'ai décliné son offre puis j'ai pu quitter Paris 7.

Jusqu'à une date récente je n'ai pas explicitement pris de responsabilité collective à Nice, me contentant d'aider au mieux mon épouse Francine qui, elle, prenait la responsabilité de créer une Licence MASS puis la direction d'un programme européen Asia Link : nous avons ainsi postulé puis géré la création d'IMAMIS au Philippines et plus largement en Asie du Sud-Est, au travers d'Ecoles CIMPA.

J'ai représenté mon université dans le programme Tuning financé par la Commission Européenne pour accompagner l'implantation de la Déclaration de Bologne (mise en place du LMD), participant deux fois l'an environ à des séances de « brain-storming » entre mathématiciens européens pour

contribuer à mettre en place l'Espace Européen d'Enseignement Supérieur. Cela m'a aussi permis de m'initier aux méthodes bruxelloises de communication.

J'ai assuré durant un mandat de trois ans la direction de l'IREM de Nice. J'en ai redressé les finances tout en renouant les contacts de cette institution avec les enseignants de Mathématiques du Primaire à l'Université, par des rencontres mensuelles autour d'un conférencier invité.

Lorsque la Commission Européenne a choisi de clore le programme Asia Link, la seule solution qui s'offrait pour prolonger notre action en Asie a été de nous tourner vers Erasmus Mundus External Cooperation Window (aujourd'hui EM-Action 2 (EM-2)). J'ai offert à Francine de me charger de la lourde tâche de monter le dossier de 5.5 ME requis. Ce dossier a été accepté à la deuxième tentative, sous le nom d'Erasmus Mundus Mobility with Asia (EMMA) . J'en assure depuis la coordination avec les 18 autres partenaires, mon épouse se chargeant de son implantation à Nice.

Je travaille actuellement au renouvellement de ce contrat EM-2 en collaboration avec l'Université de Heidelberg de manière à étendre à deux « lots » le programme EMMA. La gestion d'EMMA est actuellement assurée au laboratoire Jean Dieudonné ; si EMMA est bien reconduit je souhaiterais qu'il soit l'occasion d'augmenter la compétence du service central des Relations Internationales de mon université et je collabore dans ce sens avec le Vice-Président aux RI.

2. *Responsabilités administratives :*

- ***Direction des composantes et participation aux conseils***

  - Directeur de l'Irem de Nice (Septembre 2001-septembre 2004)
  - Directeur associé de l'URA CNRS 212 (1989-1991) (directeur: Max Karoubi)

- ***Direction d'école doctorale ou de collèges doctoraux***

3. *Responsabilités dans les projets et la vie collective de l'établissement :*

- ***Missions***

  - Représentant pour l'Université de Nice au projet européen *Tuning Educational Structures in Europe* (Socrates) de 2003 à 2009

- ***Gestion de projets***

  - Initiateur et coordonnateur du Partenariat Erasmus Mundus Mobility with Asia (EMMA) (5.5M€)

4. *Responsabilités et mandats nationaux, ou régionaux :*

- Secrétaire de la Société Mathématique de France (SMF)(Mai 93 – Mai 95)

Annexes

Liste classée des publications : **(celles-ci ne doivent pas être jointes)**

- ***1. Ouvrages individuels et collectifs :***

1.1 La Parité, La Convexité Livre du Problème, vol. 3 et 4. CEDIC 1973, 1974 Ouvrages collectif - IREM Strasbourg
1.2 Equations différentielles. OPU Alger (1983)
1.3 Leçons de Calcul Infinitésimal Armand Collin - Collection U - 1989 (224 pages).En coll. avec A. Deledicq
1.4 Non Standard Analysis in Practice, M. et F. Diener Ed., Springer-Universitext (1995)

- ***Articles.*** *Présentation des publications selon les spécificités disciplinaires. Les candidats sont invités à se reporter aux préconisations formulées par leur section.*

2. dans revue internationale à comité de lecture

2.1 Sur un feuilletage de R^3 . L'Enseignement Mathématique, T 22, Fasc. 1-2, 1976, 35-40.
2.2 Le Problème de la chasse au canards C.R.Acad.Sc.Paris 286, Série A (1978), 1059-1061. En coll. avec JL. Callot et F. Diener
2.3 Deux nouveaux phénomènes-canards C.R.Acad.Sc.Paris 290, Série A (1980), 541-544.
2.4 Halos et galaxies C.R.Acad.Sc.Paris 292, Série I (1981), 385-388. En coll. avec IP. van den Berg
2.5 Diverses applications du Lemme de Robinson C.R.Acad.Sc.Paris 293, Série I (1981), 501-504. En coll. avec IP. van den Berg
2.6 Chasse au canard Collectanea Mathematica Vol. 31, Fasc. 3 (1981) En coll. avec JL. Callot, E. Benoit, et F. Diener
2.7 Sept formules relatives aux canards C.R.Acad.Sc.Paris 297, Série I (1983) 577-588. En coll. avec F. Diener
2.8 The unchained canard, or how fast/slow dynamical systems bifurcate The Mathematical Intelligencer. Vol. 6, n° 3 (1984), 38-49.
2.9 Détermination et existence des fleuves en dimension deux C.R.Acad.Sc. Paris, t. 301, Série I, n° 20, 1985, pp 899-902.
2.10 Sur de nouvelles trajectoires remarquables des champs polynômiaux Bulletin de la Société Mathématique de Belgique, 38 (1987),131-150. En coll. avec G. Reeb
2.11 Variables locales pour les équations différentielles lentes-rapides C. R. Acad. Sci. Paris, 309, Série I (1989), p 277-282. En coll. avec A. Delcroix.
2.12 Regularizing Microscopes, and Rivers. S.I.A.M J. on Math. Anal. Vol. 25, N°1, Jan 1994.
2.13 Enseigner l'Analyse avec des ordres de grandeurs, Bull. Belg. Math. Soc. (1998), 19-37.
2.14 Asymptotics of the price oscillations of a European call option in a tree model. Mathematical Finance Vol. 14, No. 2, pp. 271-293, April 2004 en coll. Avec F. Diener.
2.15 Higher-orders terms for the de Moivre-Laplace theorem. Analysable Functions and Applications (Edited by O. Costin, M.D. Kruskal, A. Macintyre), Contemporary Mathematics, AMS, vol. 373, 2005, pp 191-206 ; en collaboration avec F. Diener.
2.16 The Steady-state Phase Distribution of the Motor Switch Complex Model of Halobacterium salinarum. Mathematical Biosciences *Volume 222, Issue 2, December 2009, Pages 117-126*, en coll. avec Ricardo. del Rosario, Francine Diener et Dieter Oesterhelt.

3. dans revue nationale à comité de lecture

3.1 Fleuves 1-2-3: mode d'emploi Actes des journées S.M.F. "Mathématiques finitaires et Analyse Non Standard". Publications mathématiques de l'Université Paris 7, 31-1, (1989), p 209-216. En coll. avec F. Diener

3.2 Canards, ou comment bifurquent les systèmes différentiels lents-rapides La Mathématique non standard (Fondement des Sciences), H. Barreau et J. Harthong éd., Editions du CNRS, Paris (1989), p 401-421 (trad. de [13])

4. autres :

4.1 Variations en spirales Phénomène Micro et Macroscopiques, Oran 1984, 2, 16-54. En coll. avec J.L. Callot

4.2 Fleuves macroscopiques Séminaire Choquet 1985/86

4.3 L'analyse non standard, ou les infinitésimaux retrouvés Revue du Palais de la découverte, Vol 17, n°161 (1988), p 44-52

4.4 Les applications de l'analyse non standard La Recherche, n°206, (1989), p 68-83. En coll. avec F. Diener.

4.5 L'Analyse Non Standard, in "La Science au Présent", Encyclopaedia Universalis (1992) p 198-201. En coll. avec F. Diener

- ***5. Conférences, congrès et colloques à communication (Conférences internationales à comité de lecture et actes publiées) :***

5.1 On the perfect delay convention Chaos and order in nature. H. Hacken ed. Springer (1982) En coll. avec T. Poston

5.2 Canards et bifurcations Actes du colloque CNRS "Outils et modèles mathématiques en théorie du contrôle et l'analyse des systèmes", 1982. Tome III. Paris 1983

5.3 A pedestrian proof of the Hopf-bifurcation theorem Actes du colloque "Dynamical Systems" Héraklion, 1983 En coll. avec F. Diener

5.4 Une initiation aux outils non standard fondamentaux Actes de l'école d'été Analyse non standard et représentation du réel. CNRS (Paris) OPU (Alger), 1986, 111-130.

5.5 Fleuves Actes de l'école d'été Analyse non standard et Représentation du réel. CNRS (Paris) OPU (Alger), 1986, 111-130. En coll. avec F. Diener

5.6 Some asymptotic results in ODE Non Standard Analysis and its Aplications, N. Cutland ed. Cambridge University Press (1988), p 282-297. En coll. avec F. Diener

5.7 A Very Short Survey Of Non Standard Analysis' Contributions To The Theory Of Ordinary Differential Equations. Proceedings of 1987 EquaDiff Conf., Dafermos, Ladas, Papanicolaou ed., (1989) p 191-198. En coll. avec F. Diener.

5.8 Retard à la bifurcation: du local au global. in "Bifurcation of planar vector fields", J-P. Françoise et R. Roussarie éd., Springer Lecture Notes 1455 (1990), 1-19. En coll. avec F. Diener.

5.9 Maximal Delay in "Bifurcations dynamiques", E. Benoit ed., Springer Lecture Notes in Math vol 1493 (1991). En coll. avec F. Diener.

5.10 Application du Calcul de Harthong-Reeb aux routines Graphiques. in "Le Labyrinthe du Continu". M. Salanskis, H. Sinaceur ed. Springer-Verlag Paris (1992) p 424-435.

5.11 Tutorial, in Non Standard Analysis in Practice, M. et F. Diener Ed., Springer-Universitext (1995)

5.12 Ducks and Rivers, three existence results, in Non Standard Analysis in Practice, M. et F. Diener Ed., Springer-Universitext. (1995)

5.13 A River of a Partial Differential Equation, in Colloque Trajectorien, A. Fruchard et A. Troesch éditeurs, Publications IRMA, p 159-164 (1995)

5.14 *Asymptotics of binomial formula for option pricing*, Ecole CEA,EDF,INRIA, Mathématiques financières : Modèles économiques et mathématiques des produits dérivés, A. Sulem ed., INRIA (1999) en coll. Avec F.Diener.

5.15 *Asymptotique du prix d'une option barrière dans un modèle d'arbre.* Colloque de l'AFFI (décembre 2001); en collaboration avec F. Diener.

5.16 *Mathematical Models for Microlending*, Proceedings of the 16th Mathematical Conference of Bangladesh Mathematical Society, December 2009, Dhaka, Bangladesh, en coll. avec Francine Diener, Osman Khodr, Philip Protter

---

Direction de thèses :

- ***Nombre de thèses*** *soutenues et nombre de thèses en cours :*
  - 5 thèses soutenues, 1 thèse en cours

- ***Liste des thèses soutenues*** *(en précisant, le cas échéant, le taux de co-encadrement :*
  - Bouhassoun A. (Oran); (9/88 - Oran) Fonction actuelle: Maître de Conférence Oran (Algérie)
  - Blais F. (2/89 - Paris 7)) Fonction actuelle: Maître de Conférence Université de Dijon
  - Fruchard A. (1/91 - Paris 7)) Fonction actuelle: Professeur à l'Université de La Rochelle
  - Holin H. (2/91 - Paris 7) Fonction actuelle: Ingénieur à la Météorologie Nationale (France)
  - Salih N. (2/01 - Nice) Professeur à l'Université de Koya (Kurdistan iraquien)

- ***Liste des thèses en cours*** *(en précisant, le cas échéant, le taux de co-encadrement) :*
  - Mauk P. : en cours, depuis Février 2010

- ***Devenir des docteur****s (si l'information existe) :*
  - Bouhassoun A.: Maître de Conférence Oran (Algérie)
  - Blais F.: Maître de Conférence Université de Dijon
  - Fruchard A.: Professeur à l'Université de La Rochelle
  - Holin H.: Ingénieur à la Météorologie Nationale (France)
  - Salih N. : Professeur à l'Université de Koya (Kurdistan iraquien)